



Die vorliegende Erfindung betrifft ein Insassenrückhaltesystem für ein Kraftfahrzeug sowie ein Verfahren zum Steuern eines solchen Systems.

Insassenrückhaltesysteme für Kraftfahrzeuge mit einer Rückhaltevorrückung, die in aktiviertem Zustand eine Rückhaltekraft auf einen Fahrzeuginsassen ausübt, einer Erfassungsvorrichtung zum Erfassen der Position des Insassen und einer Steuerschaltung, die über die Aktivierung der Rückhaltevorrückung anhand von von der Erfassungsvorrichtung gelieferter Information entscheidet, sind bekannt. So beschreibt z. B. DE 196 04 483 C1 ein Rückhaltesystem, das als Rückhaltevorrückung einen Gurt aufweist, wobei der Gurt durch eine Blockiereinrichtung blockiert und damit seine Schutzfunktion aktiviert wird, wenn von dem System erfaßt, die Sitzposition eines Fahrzeugpassagiers betreffende Daten auf einen Unfall schließen lassen.

Aus DE 40 05 598 A1 ist ein Insassenrückhaltesystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt. Bei diesem bekannten System ist vorgesehen, eine Vorwärtsverlagerung eines Insassen im Fahrzeug zu erfassen und eine solche Erfassung als ein Kriterium für die Aktivierung der Rückhaltevorrückung heranzuziehen. Als Positionssensor zur Feststellung der Sitzposition des Fahrzeuginsassen wird ein optischer Sensor in Art einer Lichtschranke oder ein Ultraschallsensor vorgeschlagen.

Beide Vorschläge sind nicht vollauf befriedigend. So ist es schwierig, eine Lichtschranke innerhalb einer Fahrgastzelle so anzuordnen, daß sie zum einen bei einem geeigneten Ausmaß der Vorwärtsverlagerung des Fahrgastes anspricht und andererseits im Normalbetrieb dessen Bewegungsfreiheit nicht stört.

Ein Ultraschallsensor kann zwar im Armaturenbrett des Fahrzeuges so angeordnet werden, daß er die Bewegungsfreiheit nicht stört, und er kann auf eine wählbare Ansprechposition eingestellt werden, doch ist die Signalauswertung aufwendig.

Beide Lösungen sind anfällig gegen Fehlerfassungen, da sie nicht zu unterscheiden vermögen, ob der zu überwachende Fahrgast die Lichtschranke kreuzt oder sich dem Ultraschallsensor kritisch nähert, oder ob ein Fremdgegenstand dies tut. So sind z. B. beide Lösungen untauglich zum Schutz eines Beifahrers, der eine auseinandergefaltete Landkarte auf dem Schoß hat, die die Lichtschranke sperrt oder das Ultraschallsignal des Sensors reflektiert.

Aufgabe der Erfindung ist, ein Insassenrückhaltesystem anzugeben, das in der Lage ist, Vorwärtsbewegungen eines zu schützenden Fahrgastes von Bewegungen anderer Gegenstände in der Fahrgastzelle zu unterscheiden und dadurch zu garantieren, daß es nur dann zu einer Aktivierung der Rückhaltevorrückung kommt, wenn sich der Fahrgast in kritischer Weise vorwärts bewegt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Erfassungsvorrichtung eine Meßvorrichtung zum Messen der Auszuglänge eines Sicherheitsgurtes umfaßt. Änderungen der Auszuglänge gehen mit großer Sicherheit auf Bewegungen des Fahrgastes zurück. Eine Störung der Überwachungsvorrichtung durch Fremdgegenstände, die sich zum Beispiel auf dem Schoß des Fahrgastes befinden, ist ausgeschlossen.

Zweckmäßigerweise umfaßt die Erfassungsvorrichtung ferner einen Beschleunigungssensor, der Beschleunigungen des Fahrzeuges registriert. Dies erlaubt es, die Aktivierung der Rückhaltevorrückung auf Situationen zu beschränken, in denen gleichzeitig die Beschleunigung einen kritisch hohen, auf einen Unfall hinweisenden Wert aufweist und der Gurt über einen Grenzwert hinaus ausgezogen ist. Solange

der Beschleunigungsgrenzwert nicht überschritten ist, kann sich der angeschnallte Fahrgast beliebig weit und auch beliebig schnell nach vorne lehnen, ohne daß dies zur Aktivierung der Rückhaltevorrückung führt.

Die Auszuglänge des Sicherheitsgurtes, die einer gegebenen Vorwärtsverlagerung des Fahrgastes im Falle eines Unfalles entspricht, ist je nach den Körpermaßen des Fahrgastes unterschiedlich. Um die bei einem Unfall zur Verfügung stehende Knautschzone des Fahrzeuges möglichst vollständig zum Abbremsen des Fahrgastes nutzen zu können, ist es wünschenswert, daß die Rückhaltevorrückung im Bedarfsfall so früh wie möglich, das heißt bei einem geringen Ausmaß des Gurtauszuges, anspricht. Was ein geeignetes Ausmaß des Gurtauszuges ist, hängt unter anderem von den Körpermaßen des Fahrgastes ab. Um eine automatische Anpassung des Rückhaltesystems an die Körpermaße verschiedener Fahrgäste zu erreichen, ist vorzugsweise eine Minimalwertschaltung vorgesehen, die von der Meßvorrichtung gelieferte Meßwerte über die Auszuglänge des Gurtes empfängt und den kleinsten der gelieferten Meßwerte als Ausgangswert liefert. Dieser kleinste Wert der Auszuglänge ergibt sich z. B. dann, wenn der Fahrgast zurückgelehnt sitzt. Die Minimalwertschaltung erlaubt es so, einen Grenzwert für die Auszuglänge zu wählen, der nur geringfügig größer als die minimale Auszuglänge ist, und die es erlaubt, die Rückhaltevorrückung bei einem Unfall bereits in einem frühen Stadium zu aktivieren. Der Weg bzw. die Zeitspanne, die zum Abbremsen des Fahrgastes zur Verfügung stehen, werden auf diese Weise effektiv genutzt.

Um eine Neueinstellung des Grenzwertes der Auszuglänge für jeden einzelnen Fahrgast zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß der Steuerschaltung ein Schalter zum Erfassen des offenen oder geschlossenen Zustandes des Gurtes zugeordnet ist, und daß die Minimalwertschaltung durch ein Signal des Schalters, das ein Öffnen oder Schließen des Gurtes anzeigt, rücksetzbar ist. Bei einem solchen Insassenrückhaltesystem findet mit jedem Schließen des Gurtes eine erneute Anpassung der Auszuglänge statt. Diese wird somit für jeden einzelnen Fahrgast von neuem optimiert.

Die meisten Kraftfahrzeug-Sicherheitsgurte greifen an ihren Enden nicht am Fahrzeugsitz, sondern an Punkten der Fahrgastzelle an, gegenüber denen der Sitz in Längsrichtung verschiebbar ist. Infolgedessen führt eine Verstellung der Sitzposition jedesmal auch zu einer Veränderung der Auszuglänge des Gurtes. Eine solche Veränderung sollte bei der Entscheidung darüber, ob ein kritischer Grenzwert der Auszuglänge überschritten ist, berücksichtigt werden. Dies kann dadurch erfolgen, daß mit jeder Verstellung des Sitzes, genauso wie beim Öffnen und Schließen des Gurtes, die Minimalwertschaltung zurückgesetzt wird. Wenn sich der Fahrgast nach Verstellen des Sitzes einmal zurücklehnt, erreicht der Auszug seinen für die neue Sitzposition geltenden Mindestwert.

Eine alternative Möglichkeit ist, zu jeder Verstellung der Sitzposition eine entsprechende Änderung der minimalen Auszuglänge zu berechnen oder anhand einer Tabelle zu ermitteln und den von der Minimalwertschaltung gelieferten Ausgangswert entsprechend dieser Änderung zu korrigieren.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Figur, die ein Ausführungsbeispiel eines Insassenrückhaltesystems für ein Kraftfahrzeug zeigt.

Dieses Rückhaltesystem umfaßt einen Gurt 1, von dem in der Figur nur ein auf einer Rolle 2 aufgewickeltes Stück dargestellt ist. Ein Umdrehungssensor 3 überwacht die Auszuglänge des Gurtes 1 durch Zählen der Umdrehungen einer Welle 4, die die Rolle 2 trägt. Das Ausgangssignal des Um-

drehungssensors 3, das ein Maß für die Auszuglänge des Gurtes 1 darstellt, ist an Eingängen einer Minimalwertschaltung 5 und eines Komparators 6 angeschlossen. Das Ausgangssignal des Umdrehungssensors 3 ändert sich, wenn eine mit dem Gurt 1 angeschnallte Person sich bewegt und dabei die Auszuglänge des Gurtes 1 verändert. Die Minimalwertschaltung 5 liefert ein Ausgangssignal, das dem kleinsten Wert des bei diesen Änderungen des Auszuglänge vom Umdrehungssensor 3 erzeugten Ausgangssignals entspricht.

Ein Addierer 7 zum Hinzuzaddieren eines Zuschlags Δ ist an den Ausgang der Minimalwertschaltung 5 angeschlossen. Der Ausgang des Addierers 7 liegt am zweiten Eingang des Komparators 6 an. Immer wenn das Ausgangssignal des Umdrehungssensors 3 den am zweiten Eingang des Komparators 6 anliegenden Wert überschreitet, liefert der Komparator 6 ein Ausgangssignal an einen Eingang eines Und-Gatters 8. Ein Beschleunigungssensor 9 ist an einen zweiten Eingang des Undgatters 8 angeschlossen; er liefert ein Signal, wenn die von ihm erfaßte Beschleunigung des Fahrzeuges einen Grenzwert überschreitet. Wenn beide Signale vorliegen, aktiviert das Odergatter 8 eine Rückhaltevorrichtung, die hier einerseits eine Bremsvorrichtung 10 an der Welle 4 zum Straffen des Gurtes 1 und andererseits einen Airbag umfaßt, dessen Zünder 11 in der Figur dargestellt ist.

Die Minimalwertschaltung 5 verfügt über einen Rücksetzeingang 12, über den ein neuer Ausgangswert für die Minimalwertschaltung willkürlich vorgebar ist. An diesen Rücksetzeingang ist der Ausgang eines Addierers 13 angeschlossen, dessen Eingänge einerseits mit dem Ausgang der Minimalwertschaltung 5 und andererseits mit einer Rechen- und Logikschaltung 14 verbunden sind. An diese Schaltung 14 wiederum sind ein durch Öffnen und Schließen des Gurtes öffnender und schließender Schalter 15 sowie ein Sensor 16 zur Erfassung der Position des Sitzes angeschlossen. Die Position des Sitzes kann zum Beispiel durch Verfahren des Sitzes in Längsrichtung des Fahrzeugs oder durch Schwenken der Rückenlehne verstellbar sein.

Einzelne oder alle der oben beschriebenen Schaltungskomponenten der Vorrichtung können auch in Form eines geeignet programmierten Mikroprozessors implementiert sein.

Die Arbeitsweise der Vorrichtung ist wie folgt.

Wenn eine Person auf dem Sitz platznimmt und den Sicherheitsgurt schließt, schließt sich auch der Schalter 15. Die Rechen-/Logikschaltung 14 setzt daraufhin die Minimalwertschaltung 5 zurück, so daß diese als aktuellen Minimalwert das im Zeitpunkt des Schließens des Schalters 15 geltende Ausgangssignal des Umdrehungssensors 3 verwendet. Wenn die Person sich auf dem Sitz zurücklehnt, wird der Gurt 1 auf der Rolle 2 aufgerollt, der vom Sensor 3 erfaßte Gurtauszug nimmt ab, und entsprechend nimmt auch der Ausgangswert der Minimalwertschaltung 5 ab. Wenn ein Unfall geschieht und der Beschleunigungssensor 9 anspricht, bewegt sich die Person nach vorne und der Gurt 1 wird ausgezogen. Sobald der vom Sensor gemessene Auszug den Ausgangswert der Minimalwertschaltung 5 zuzüglich des Zuschlags Δ überschreitet, spricht der Komparator 6 an, und über das Und-Gatter 8 werden die Bremsvorrichtung 10 und der Airbagzünder 11 ausgelöst.

Falls der Sitz nicht besetzt ist, wird bei einem Unfall der Gurt 1 nicht ausgezogen, der Komparator 6 spricht nicht an, und eine unerwünschte Zündung des Airbags unterbleibt.

Wenn die Person die Stellung des Sitzes ändert, wird dies von dem Sensor 16 erfaßt, und die Rechen-/Logikschaltung 14 berechnet eine Vergrößerung oder Verringerung des Gurtauszuges, die der Positionsänderung entspricht. Hierzu kann die Schaltung 14 eine mathematische Funktion oder

eine Tabelle verwenden. Der Addierer 13 addiert die berechnete Änderung zu dem Ausgangswert der Minimalwertschaltung 5 und gibt die erhaltene Summe der Minimalwertschaltung als neuen Ausgangswert vor. Somit ist auch nach einer Verstellung des Sitzes die Rückhaltevorrichtung aktivierbar, sobald die Person sich aus der zurückgelehnten Stellung um eine dem Zuschlag Δ entsprechende Strecke nach vorn bewegt hat.

Patentansprüche

1. Insassenrückhaltesystem für ein Kraftfahrzeug, mit einer Rückhaltevorrichtung (10, 11), die in aktiviertem Zustand eine Rückhaltekraft auf einen Kraftfahrzeuginsassen ausübt, einer Erfassungsvorrichtung zum Erfassen der Position des Insassen und einer Steuerschaltung (5 bis 8), die über die Aktivierung der Rückhaltevorrichtung anhand von von der Erfassungsvorrichtung gelieferten Informationen entscheidet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erfassungsvorrichtung eine Meßvorrichtung (3) zum Messen der Auszuglänge eines Sicherheitsgurtes (1) umfaßt.
2. Insassenrückhaltesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassungsvorrichtung ferner einen Beschleunigungssensor (9) umfaßt.
3. Insassenrückhaltesystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltung eine Minimalwertschaltung (5) umfaßt, die von der Meßvorrichtung (3) gelieferte Meßwerte über die Auszuglänge des Gurtes empfängt und den kleinsten der gelieferten Meßwerte als Ausgangswert liefert.
4. Insassenrückhaltesystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerschaltung (5 bis 8) ein Schalter (15) zum Erfassen des offenen oder geschlossenen Zustandes des Gurtes (1) zugeordnet ist, und daß die Minimalwertschaltung (5) durch ein Signal des Schalters (15), das ein Öffnen oder Schließen des Gurtes anzeigt, rücksetzbar ist.
5. Insassenrückhaltesystem nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltung (5 bis 8) die Entscheidung über eine Aktivierung der Rückhaltevorrichtung (10, 11) anhand eines Vergleiches der von der Meßvorrichtung (3) aktuell gemessenen Auszuglänge mit dem Ausgangswert der Minimalwertschaltung (5) trifft.
6. Insassenrückhaltesystem nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerschaltung ein Sensor (16) zum Erfassen der Position des Sitzes, an dem der Sicherheitsgurt (1) angebracht ist, zugeordnet ist, und daß die Steuerschaltung (5 bis 8, 13, 14) eingerichtet ist, im Falle einer Änderung der Position des Sitzes den Ausgangswert der Minimalwertschaltung (5) mit einem Wert zu überschreiben, der aus dem bisherigen Ausgangswert anhand des Ausmaßes der Positionsänderung berechnet ist.
7. Insassenrückhaltesystem nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerschaltung ein Sensor (16) zum Erfassen der Position des Sitzes, an dem der Sicherheitsgurt (1) angebracht ist, zugeordnet ist, und daß die Steuerschaltung (5 bis 8, 13, 14) eingerichtet ist, im Falle einer Änderung der Position des Sitzes die Minimalwertschaltung (5) rückzusetzen.
8. Insassenrückhaltesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhaltevorrichtung eine Strammvorrichtung (10) des Gurtes (1) und/oder einen Airbag (11) umfaßt.
9. Verfahren zum Steuern einer Insassenrückhaltevor-

richtung für ein Kraftfahrzeug, dadurch gekennzeichnet, daß die Auszugslänge eines Sicherheitsgurt (1) überwacht und die Rückhaltevorrichtung (10, 11) nur aktiviert wird, wenn die Auszugslänge einen Grenzwert überschreitet.

5

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die auf das Kraftfahrzeug wirkende Beschleunigung überwacht wird und die Rückhaltevorrichtung (10, 11) nur aktiviert wird, wenn ferner die Beschleunigung einen Grenzwert überschreitet.

10

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Grenzwert der Auszugslänge festgelegt wird, indem zu dem kleinsten Wert der Auszugslänge, der nach einem Schließen des Sicherheitsgurt gemessen wird, ein Aufschlag (Δ) hinzuaddiert wird.

15

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Grenzwert der Auszugslänge nach jedem Öffnen des Sicherheitsgurt ungültig gemacht wird.

20

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Position des Sitzes, an dem der Sicherheitsgurt (1) angebracht ist, überwacht wird und daß bei einer Änderung der Position des Sitzes der Grenzwert der Auszugslänge in Abhängigkeit vom Ausmaß der Änderung angepaßt wird.

25

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

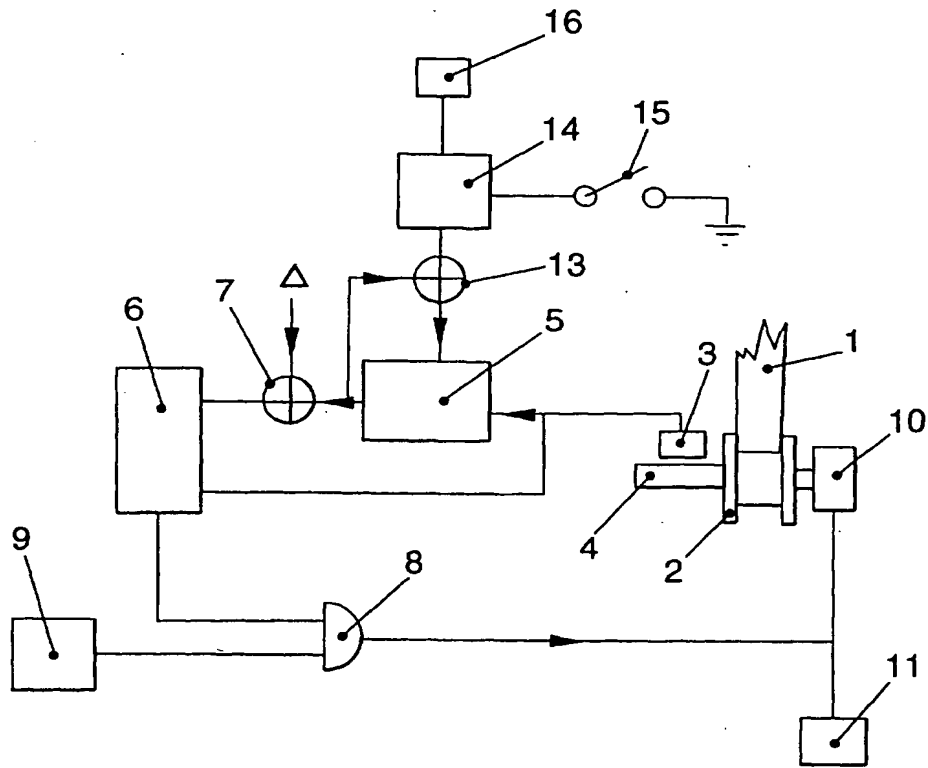


FIG.